

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants: Dominique Lo Hine Tong, et al.
Ser. No.: 10/767,295
Filed: January 29, 2004
For: COMPACT WAVEGUIDE FILTER

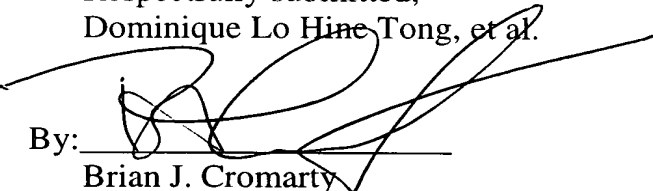
CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 USC 119 and under the International Convention for the Protection of Industrial Property, of French Patent Application Number 03/01504 filed February 3, 2003. A certified copy of the referenced patent application is enclosed herewith.

Respectfully submitted,
Dominique Lo Hine Tong, et al.

By: 
Brian J. Cromarty
Attorney for Applicants
(see attached Limited Recognition
Document)
(609) 734-6804

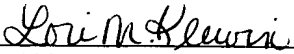
THOMSON Licensing Inc.
Two Independence Way
P.O. Box 5312
Princeton, New Jersey 08543-5312

Date: 2/24/04

Certificate of Mailing Under 37 CFR 1.8

I hereby certify that this Claim of Priority Under 35 USC 119 is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in a postage paid envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date indicated below.

Date: 2/24/04

Signature: 
Lori M. Klewin, Administrator



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 28 NOV. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr





26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354*03

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE page 1/2

BR1

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DR 510 2 W / 210502

REMISE DES PIÈCES DATE LIEU - 3 FEV. 2003 99 0301504 N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI 03 FEV. 2003		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE THOMSON Patent Operations: Pierre COUR 46, Quai Alphonse Le Gallo 92648 BOULOGNE BILLANCOURT Cedex	
Vos références pour ce dossier (facultatif) PF030034		Confirmation d'un dépôt par télécopie <input checked="" type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie 2217	
2 NATURE DE LA DEMANDE Demande de brevet <input checked="" type="checkbox"/> Demande de certificat d'utilité <input type="checkbox"/> Demande divisionnaire <input type="checkbox"/> <i>Demande de brevet initiale</i> N° _____ Date _____ <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i> N° _____ Date _____ Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i> <input type="checkbox"/> N° _____ Date _____		3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) FILTRE COMPACT EN GUIDE D'ONDE	
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases) <input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique		THOMSON Licensing SA 46, Quai Alphonse Le Gallo 92 210 0 BOULOGNE BILLANCOURT FR FR	
Nom ou dénomination sociale Prénoms Forme juridique N° SIREN Code APE-NAF Domicile ou siège Rue Code postal et ville Pays Nationalité N° de téléphone (facultatif) Adresse électronique (facultatif)		N° de télécopie (facultatif) <input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	

Remplir impérativement la 2^{ème} page



BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE
page 2/2

BR2

REMISE DES PIÈCES DATE - 3 FEV. 2003 LIEU 99 0301504 N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI
6 MANDATAIRE <i>(s'il y a lieu)</i> Nom Prénom Cabinet ou Société N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel Adresse Rue Code postal et ville Pays N° de téléphone <i>(facultatif)</i> N° de télécopie <i>(facultatif)</i> Adresse électronique <i>(facultatif)</i>		COUR Pierre THOMSON multimedia PG11311 46 Quai Alphonse Le Gallo 92 100 BOULOGNE BILLANCOURT FR 02 99 27 39 76 02 99 27 35 00 pierre.cour@thomson.net
7 INVENTEUR (S) Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)
8 RAPPORT DE RECHERCHE Établissement immédiat ou établissement différé Paiement échelonné de la redevance <i>(en deux versements)</i>		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation) <input checked="" type="checkbox"/> Établissement immédiat <input type="checkbox"/> Établissement différé Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention <i>(joindre un avis de non-imposition)</i> <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention <i>(joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence)</i> : AG <input type="text"/>
10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS Le support électronique de données est joint La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) COUR Pierre Mandataire		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI C. TRAN

Filtre compact en guide d'onde.

L'invention se rapporte à un filtre compact en guide d'onde. Plus particulièrement, ce type de filtre est destiné à des systèmes de transmission hyperfréquence.

Dans le cadre de transmissions par satellite en bande Ka, un système d'émission doit se conformer aux recommandations ETSI EN301459. Un exemple d'unité extérieure d'émission est représenté sur la figure 1.

L'unité extérieure d'émission reçoit un signal en bande intermédiaire qui provient d'une unité intérieure distante. Un premier amplificateur 1 amplifie le signal et le fournit à un mélangeur 2. Un oscillateur 3 coopère avec le mélangeur 2 pour transposer le signal amplifié dans une bande de fréquence d'émission. Un deuxième amplificateur 4 amplifie le signal provenant du mélangeur 2 et fournit un signal amplifié à un filtre passe-bande 5. Le filtre passe-bande 5 sélectionne la bande de fréquence d'émission et rejette les autres fréquences avec une forte atténuation. Un troisième amplificateur 6 amplifie le signal filtré et le fournit à une antenne. L'antenne (non représentée) est par exemple une antenne en guide d'onde, de type cornet, et placée face à un réflecteur parabolique.

L'unité extérieure est réalisée dans une technologie qui permet de travailler avec des fréquences très élevées, par exemple de l'ordre de 30 GHz. Il est notamment connu d'utiliser une technologie de type micro-ruban. La réalisation du filtre passe-bande 5 en technologie micro ruban pose cependant quelques problèmes car le coefficient de qualité des filtres dans cette technologie n'est pas très bon. On peut avoir recours à un filtre en guide d'onde de bien meilleure qualité, mais celui-ci se trouve être généralement très encombrant, en terme de taille de circuit.

L'invention propose un filtre de type guide d'onde particulièrement compact et facilement adaptable sur un circuit micro-ruban. Selon l'invention les cavités sont réparties de part et d'autre du substrat, ce qui a pour effet d'en réduire fortement l'encombrement

L'invention est un filtre en guide d'onde comportant au moins trois cavités résonantes couplées entre elles, le filtre étant couplé à un circuit micro-ruban placé sur un substrat. Au moins une cavité se trouve d'un côté

du substrat et au moins une autre cavité se trouve de l'autre côté du substrat.

5 Préférentiellement le côté de la cavité se trouvant contre le substrat est électriquement fermée par un plan de masse supporté par le substrat. Le couplage entre au moins deux cavités, situées de part et d'autre du substrat, se fait par l'intermédiaire d'une fente dans le ou les plans de masse séparant lesdites cavités. Le substrat est découpé au niveau de la fente et les bords de la fente sont métallisés. Le couplage entre le circuit micro-ruban et l'une des cavités d'accès du filtre se fait par l'intermédiaire
10 d'une fente dans le plan de masse de ladite cavité, ladite fente étant placée sous une ligne micro-ruban en circuit ouvert.

Selon un mode de réalisation particulier, le filtre comporte une première cavité placée d'un premier côté du substrat, le substrat étant recouvert d'un plan de masse percé par une première fente de couplage,
15 une première ligne micro-ruban étant placée d'un deuxième côté du substrat au-dessus de la fente de couplage afin de coupler ledit filtre au circuit micro-ruban ; une deuxième cavité placée du premier côté du substrat et couplée à la première cavité par une première fente latérale ; une troisième cavité placée du deuxième côté du substrat, et couplée à la deuxième cavité par
20 une deuxième fente de couplage traversant le substrat ; une quatrième cavité placée du deuxième côté du substrat et couplée à la troisième cavité par une deuxième fente latérale ; une cinquième cavité placée du premier côté du substrat et couplée à la quatrième cavité par une troisième fente de couplage traversant le substrat ; et une sixième cavité placée du premier
25 côté et couplée à la cinquième cavité par une troisième fente latérale, le substrat étant recouvert d'un plan de masse percé par une quatrième fente de couplage, une deuxième ligne micro-ruban étant placée du deuxième côté du substrat au-dessus de la quatrième fente de couplage afin de coupler ledit filtre au circuit micro-ruban.

30 L'invention est également une unité extérieure d'émission qui transpose un signal depuis une bande intermédiaire dans une bande de fréquence d'émission, ladite unité comprenant un substrat sur lequel un circuit en technologie micro-ruban est dessiné, ledit circuit comportant des moyens d'amplification, des moyens de transposition et des moyens de
35 filtrage tels que précédemment définis.

L'invention sera mieux comprise, et d'autres particularités et avantages apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, la description faisant référence aux dessins annexés parmi lesquels :

la figure 1 représente une unité extérieure d'émission selon une
5 technique connue,

la figure 2 représente une vue éclatée en perspective d'un filtre selon l'invention,

la figure 3 représente une vue de dessus du filtre de la figure 2,

la figure 4 représente une vue de coté en coupe de ce même
10 filtre, la coupe étant indiquée sur la figure 3.

La figure 1 ayant été décrite préalablement, celle-ci ne sera pas décrite plus en détail. Cependant, il est fait référence aux éléments de cette figure dans la suite de la description, l'invention se substituant au filtre
15 passe-bande 5.

Les figures 2 à 4 représentent un filtre passe-bande 5 réalisé selon l'invention en technologie guide d'onde. Les figures 2 à 4 correspondent respectivement à une vue éclatée en perspective, une vue de dessus et une vue selon la coupe A-A montrée sur la figure 3. Dans ces trois
20 figures, une même référence correspond à un même élément. La description qui suit fait référence conjointement à ces figures 2 à 4 qui montrent sous des angles différents les éléments constitutifs du filtre.

Un substrat 10 supporte un circuit micro-ruban (non représenté) qui correspond au reste du circuit de l'unité extérieure représentée sur la
25 figure 1. Le substrat 10 est muni sur sa face supérieure d'une première ligne micro-ruban 11 qui est par exemple électriquement reliée à la sortie de l'amplificateur 4. La face inférieure du substrat est recouverte en quasi-totalité d'un plan de masse 12. Une deuxième ligne micro-ruban 13 est placée sur la face supérieure du substrat, cette deuxième ligne micro-ruban
30 étant par exemple électriquement reliée à l'entrée de l'amplificateur 6. Les première et deuxième lignes micro-ruban 11 et 13 constituent respectivement l'entrée et la sortie du filtre de l'invention.

Le filtre 5 est un guide d'onde constitué, dans l'exemple décrit, de première à sixième cavités résonantes 14 à 19. Les première, deuxième,
35 cinquième et sixième cavités 14, 15, 18 et 19 sont usinées dans une semelle métallique 20. La semelle 20 est en contact électrique avec le plan de masse 12. Le plan de masse 12 sert en outre à fermer électriquement les cavités

14, 15, 18 et 19 de la semelle 20. La semelle métallique 20 peut s'étendre sur la totalité de la surface du substrat 10 afin de rigidifier ledit substrat 10 et afin d'assurer une meilleure conductivité du plan de masse 12. Les troisième et quatrième cavités sont usinées dans un capot métallique 21. Le capot métallique 21 est positionné sur le substrat 10 au-dessus d'un plan de masse 22 qui s'étend sur la totalité de la surface du capot 21. Le plan de masse 22 sert en outre à fermer électriquement les cavités 16 et 17 du capot 21. Le capot 21 est par exemple fixé à la semelle 20 par l'intermédiaire de vis (non représentées), ce qui permet en outre d'assurer un bon contact électrique entre le capot 21, la semelle 20, les plans de masse 12 et 22.

La première ligne micro-ruban 11 est couplée à la première cavité 14 par l'intermédiaire d'une première fente imprimée 30 qui est dessinée sur le plan de masse 12. La deuxième cavité 15 est couplée à la première cavité 14 par l'intermédiaire d'une première fente latérale 31 usinée dans la semelle 20. La troisième cavité 16 est couplée à la deuxième cavité 15 par une première fente métallisée 32. La quatrième cavité 17 est couplée à la troisième cavité 16 par l'intermédiaire d'une deuxième fente latérale 33 usinée dans le capot 21. La cinquième cavité 18 est couplée à la quatrième cavité 17 par une deuxième fente métallisée 34. La sixième cavité 19 est couplée à la cinquième cavité 18 par l'intermédiaire d'une troisième fente latérale 35 usinée dans la semelle 20. La deuxième ligne micro-ruban 13 est couplée à la sixième cavité 19 par l'intermédiaire d'une deuxième fente imprimée 36 qui est dessinée sur le plan de masse 12.

Les première et deuxième fentes imprimées 30 et 36 sont dessinées sur la couche métallique qui constitue le plan de masse 12. Les première et deuxième fentes métallisées 32 et 34 sont des fentes réalisées par poinçonnage du substrat 10 et pour lesquelles une métallisation est réalisée sur les bords afin d'assurer une bonne continuité électrique entre les plans de masse 12 et 22 et afin d'éviter une propagation parasite du signal dans le substrat 10 entre lesdits plans de masse 12 et 22.

Le dimensionnement des cavités résonantes 14 à 19 et des fentes 30 à 36 se fait en fonction du filtre passe-bande que l'on désire obtenir. La réponse du filtre selon l'invention se trouve être quasi-identique à la réponse d'un filtre en guide d'onde conventionnel. Cependant, la taille du filtre se trouve être réduite en longueur de part la répartition des cavités au-dessus et en dessous du substrat 10.

De nombreuses variantes de l'invention sont possibles. Dans l'exemple décrit, on montre un filtre à 6 cavités. On aurait pu montrer un filtre à 3 cavités, par exemple en supprimant les fentes latérales 31, 33 et 35. Toutefois, l'intérêt de répartir les cavités de part et d'autre du substrat 10 est
5 faible lorsque le nombre de cavités est plus réduit car la taille du filtre est beaucoup moins grande et pose moins de problèmes d'intégration.

De même, on aurait pu montrer un filtre disposant d'un nombre de cavités beaucoup plus important pour lequel, en plus de l'utilisation des deux faces du substrat, on peut avoir recours à des fentes latérales placées sur
10 des cotés perpendiculaires entre eux. Le filtre en guide d'onde se trouverait alors replié sur lui-même selon deux directions différentes.

Les cavités que l'on a représentées sont des cavités rectangulaires, il est tout à fait possible d'envisager un filtre dont les cavités sont de forme différente, par exemple cylindrique ou hémisphérique. Seul le
15 coté de la cavité qui correspond au plan de masse a la nécessité d'être plane.

Le capot 22 et la semelle 21 sont indiqués comme étant métalliques. Tout matériau peut être utilisé pour ces des éléments, à condition que celui-ci soit conducteur ou recouvert d'une couche conductrice
20 qui assure la continuité électrique des cavités.

Dans la précédente description, le filtre est indiqué comme faisant partie d'une unité extérieure d'émission. Le filtre se trouve être particulièrement adapté pour ce type de dispositif. Toutefois, d'autres circuits hyperfréquence peuvent avoir recours à ce type de filtre.

REVENDECATIONS

1. Filtre en guide d'onde comportant au moins trois cavités résonantes (14 à 19) couplées entre elles, le filtre étant couplé à un circuit micro-ruban placé sur un substrat (10), caractérisé en ce qu'au moins une cavité (14, 15, 18, 19) se trouve d'un coté du substrat (10) et au moins une autre cavité (16, 17) se trouve de l'autre coté du substrat (10).
2. Filtre selon la revendication 1, caractérisé en ce que le coté de la cavité (14 à 19) se trouvant contre le substrat (10) est électriquement fermée par un plan de masse (12, 22) supporté par le substrat (10).
3. Filtre selon la revendication 2, caractérisé en ce que le couplage entre au moins deux cavités (15 à 18), situées de part et d'autre du substrat, se fait par l'intermédiaire d'une fente (32, 34) dans le ou les plans de masse (12, 22) séparant lesdites cavités.
4. Filtre selon la revendication 3, caractérisé en ce que le substrat (10) est découpé au niveau de la fente (32, 34) et les bords de la fente sont métallisés.
5. Filtre selon la revendication 2, caractérisé en ce que le couplage entre le circuit micro-ruban et l'une des cavités d'accès du filtre se fait par l'intermédiaire d'une fente (30, 36) dans le plan de masse (12) de ladite cavité, ladite fente étant placée sous une ligne micro-ruban (11, 13) en circuit ouvert.
6. Filtre selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte :
- une première cavité (14) placée d'un premier coté du substrat (10), le substrat étant recouvert d'un plan de masse (12) percé par une première fente de couplage (30), une première ligne micro-ruban (11) étant placée d'un deuxième coté du substrat (10) au-dessus de la fente de couplage (30) afin de coupler ledit filtre au circuit micro-ruban,

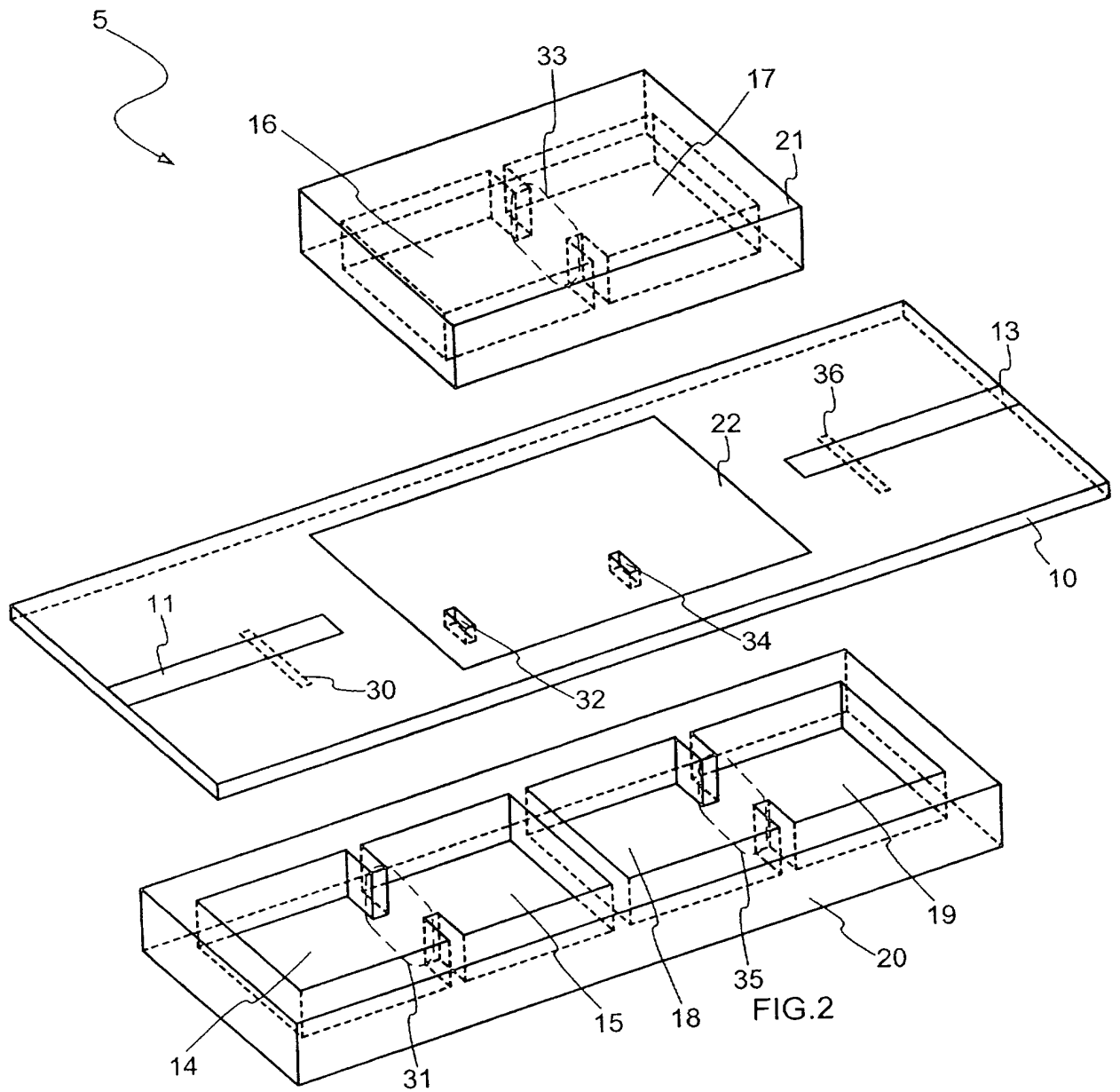
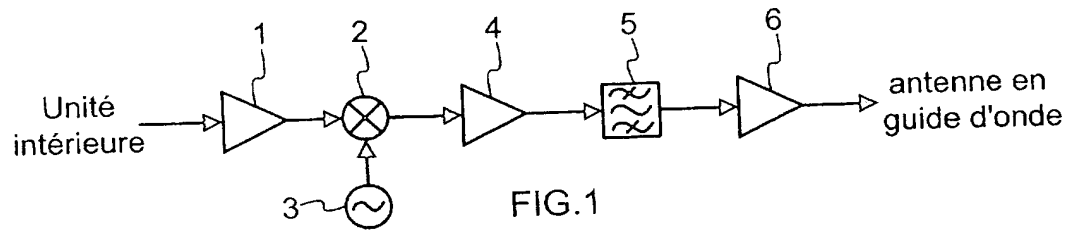
- une deuxième cavité (15) placée du premier côté du substrat (10) et couplée à la première cavité (14) par une première fente latérale (31),
- 5 - une troisième cavité (16) placée du deuxième côté du substrat (10), et couplée à la deuxième cavité (15) par une deuxième fente de couplage (32) traversant le substrat (10),
- 10 - une quatrième cavité (17) placée du deuxième côté du substrat (10) et couplée à la troisième cavité (16) par une deuxième fente latérale (33),
- une cinquième cavité (18) placée du premier côté du substrat (10) et couplée à la quatrième cavité (17) par une troisième fente de couplage (34) traversant le substrat (10), et
- 15 - une sixième cavité (19) placée du premier côté et couplée à la cinquième cavité (18) par une troisième fente latérale (35), le substrat (10) étant recouvert d'un plan de masse (12) percé par une quatrième fente de couplage (36), une deuxième ligne micro-
- 20 ruban (13) étant placée du deuxième côté du substrat (10) au-dessus de la quatrième fente de couplage (36) afin de coupler ledit filtre au circuit micro-ruban.

25 7. Filtre selon la revendication 6, caractérisé en ce que le substrat (10) est recouvert d'un plan de masse (12, 22) sur toute la surface du substrat (10) en contact avec la cavité (14 à 19), à l'exception des fentes de couplage (30, 32, 34, 36).

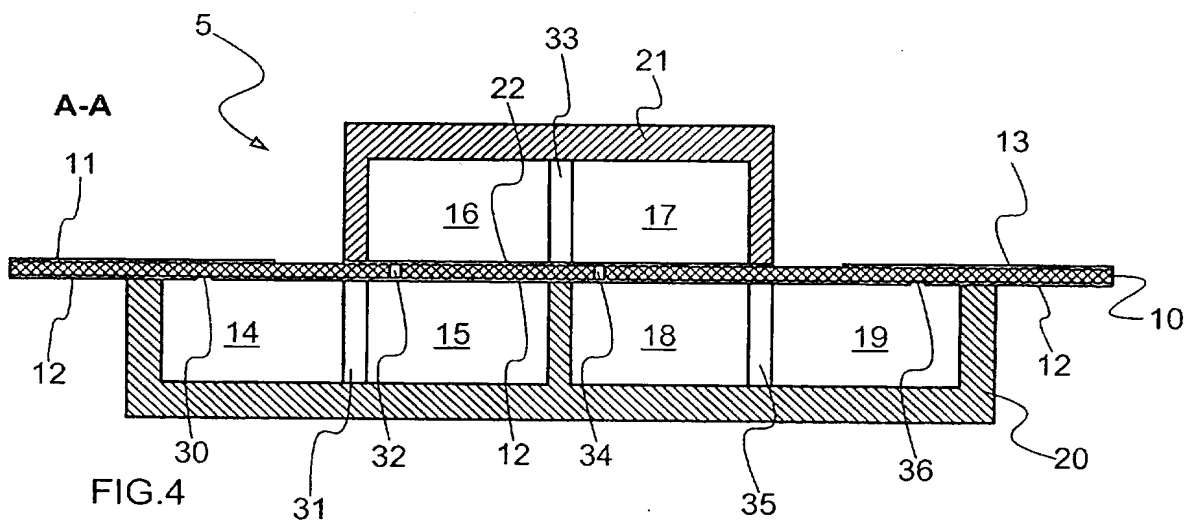
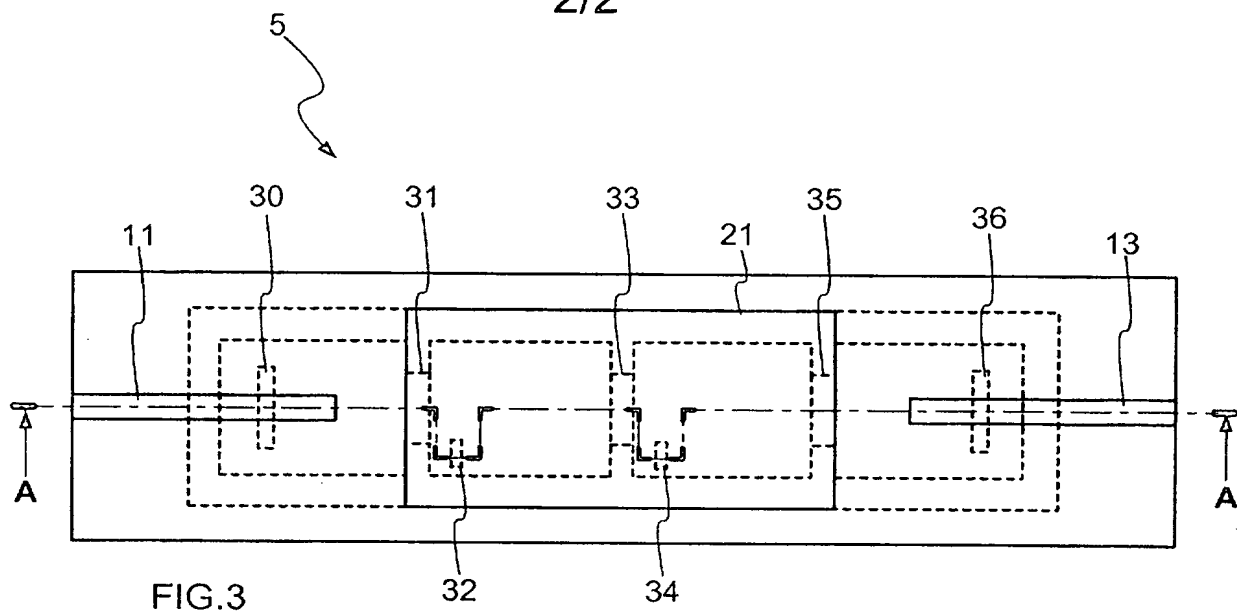
30 8. Unité extérieure d'émission qui transpose un signal depuis une bande intermédiaire dans une bande de fréquence d'émission, ladite unité comprenant un substrat (10) sur lequel un circuit en technologie micro-ruban est dessiné, ledit circuit comportant des moyens d'amplification (4, 6), des moyens de transposition (2, 3) et des moyens de filtrage (5), caractérisé en ce que les moyens de filtrage comportent au moins un filtre

35 selon l'une des revendications 1 à 7.

1/2



2/2



**BREVET D'INVENTION****CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11235*03

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1.../1...**INV**(À fournir dans le cas où les demandeurs et
les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

GR 113-AW, 276501

Vos références pour ce dossier (facultatif) :		PF030034
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0301564
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) FILTRE COMPACT EN GUIDE D'ONDE		
LE(S) DEMANDEUR(S) : THOMSON Licensing SA		
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :		
1	Nom	LO HINE TONG
	Prénoms	Dominique
Adresse	Rue	46 Quai Alphonse Le Gallo
	Code postal et ville	19 2 6 4 8 BOULOGNE BILLANCOURT Cedex
Société d'appartenance (facultatif) :		THOMSON multimedia R&D France
2	Nom	GUGUEN
	Prénoms	Charline
Adresse	Rue	46 Quai Alphonse Le Gallo
	Code postal et ville	19 2 6 4 8 BOULOGNE BILLANCOURT Cedex
Société d'appartenance (facultatif) :		THOMSON multimedia R&D France
3	Nom	BARON
	Prénoms	François
Adresse	Rue	46 Quai Alphonse Le Gallo
	Code postal et ville	19 2 6 4 8 BOULOGNE BILLANCOURT Cedex
Société d'appartenance (facultatif) :		THOMSON multimedia R&D France
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.		
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Le 3 février 2003 COUR Pierre Mandataire		